

Отзыв на автореферат

диссертации Андреева Ивана Владимировича «Высокочастотная проводимость и коллективные эффекты в двумерных электронных системах», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – «Физика конденсированного состояния».

Диссертация Андреева И. В. посвящена трём актуальным направлениям, связанным с исследованием микроволнового отклика двумерных электронных систем (ДЭС): (1) спектроскопии акустических краевых магнитоплазмонов (АКМП), (2) реализации нового типа плазмон-поляритонных возбуждений с перестраиваемой ультрасильной связью, и (3) исследованию СВЧ-индуцированных осцилляций в высокочастотной магнитопроводимости ДЭС. Для решения поставленных задач автор применяет единую копланарно-трансмиссионную методику спектроскопии микроволнового отклика ДЭС. Суть методики сводится к измерению ослабления сигнала СВЧ диапазона, распространяющегося по копланарному волноводу, смонтированному на поверхности образца над ДЭС.

Автором получены интересные и новые научные результаты, к числу которых, в первую очередь, относятся следующие:

1. Предложена интересная и деликатная методика т. н. «неглубокого» травления образцов, позволяющая получать ДЭС с увеличенной шириной профиля краевого обеднения (до 10 мкм). В образцах, изготовленных при помощи такой методики, впервые проведена спектроскопия АКМП в широком диапазоне магнитных полей в условиях целочисленного квантового эффекта Холла. Автором показано, что число АКМП мод в системе в условиях целочисленного квантового эффекта Холла определяется структурой края двумерной электронной системы, и равно числу несжимаемых полосок, возникающих на краю ДЭС в режиме целочисленного квантового эффекта Холла. Таким образом, показано, что спектроскопия АКМП является перспективным инструментом для исследования структуры края ДЭС в режиме квантового эффекта Холла.
2. Реализован новый тип плазмон-поляритонных возбуждений в копланарном микрорезонаторе, выполненном над ДЭС. Показано, что для данного типа плазмон-поляритонов реализуется режим ультрасильной связи, причём константу связи мод можно удобным образом перестраивать путём изменения электронной плотности ДЭС.
3. Исследовано влияние частоты измерительного сигнала на СВЧ-индуцированные осцилляции в высокочастотной магнитопроводимости ДЭС. Впервые показано, что с ростом частоты измерительного сигнала амплитуда СВЧ-индуцированных осцилляций быстро затухает.

Актуальность полученных результатов не вызывает сомнения, так как исследования микроволнового отклика двумерных электронных систем – бурно развивающаяся область современной физики. Все три описанные задачи решены автором впервые и имеют перспективы приложения их в дальнейших исследованиях. Новизна и значимость полученных автором результатов подтверждаются достаточно высоким уровнем цитируемости статей, в которых описаны эти результаты. В целом, судя по автореферату, диссертация выполнена на высоком научном уровне, что подтверждается публикацией результатов в 6 работах в ведущих отечественных и зарубежных рецензируемых журналах. Автор является хорошо известным специалистом в области физики конденсированного состояния и имеет 19 работ, индексируемых в системе Web of Science, с общим числом

цитирований 207. При этом около половины всех цитирований приходится на те 6 публикаций, результаты которых изложены в защищаемой диссертации.

Автореферат диссертации написан ясным и понятным языком, в достаточной степени иллюстрирован и производит хорошее впечатление на читателя, за исключением небольшого количества опечаток, не снижающих общей читаемости текста.

Исходя из автореферата, можно сделать заключение, что диссертация Андрева Ивана Владимировича «Высокочастотная проводимость и коллективные эффекты в двумерных электронных системах» удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук согласно «Положению о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842, а её автор Андреев Иван Владимирович заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – «Физика конденсированного состояния».

Научный сотрудник
Федерального государственного
бюджетного учреждения науки
«Физический институт им. П.Н. Лебедева»
Российской академии наук (ФИАН),
кандидат физико-математических наук

Вишняков Евгений Александрович

«20» января 2021 года

119991 ГСП-1 Москва, Ленинский проспект, д.53
Телефон: +7(499)132-63-29
e-mail: vishnyakovea@lebedev.ru

Подпись Вишнякова Евгения Александровича заверяю

Ученый секретарь ФИАН, к.ф.-м.н.



А. В. Колобов